N° 53

ACADEMIE de PARIS
UNIVERSITE RENE DESCARTES

FACULTÉ DE MÉDECINE
NECKER - ENFANTS - MALADES

Année 1975 (1) **THÈSE** N° (2)

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Monsieur MARTIN Jean-Luc
né le 7 octobre 1949 à PARIS

Présentée et soutenue publiquement le (3)

LE PIEZOGRAMME RADIAL ET CAROTIDIEN DE 200 SUJETS NORMAUX.

Président M^r G. LAGRUE *Professeur*

ACADEMIE de PARIS
UNIVERSITE RENE DESCARTES

FACULTÉ DE MÉDECINE
NECKER - ENFANTS - MALADES

Année 1975 (1) **THÈSE** N° (2)

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

Monsieur MARTIN Jean-Luc
né le 7 octobre 1949 à PARIS

Présentée et soutenue publiquement le 9

LE PIEZOGRAMME RADIAL ET CAROTIDIEN DE 100 SUJETS NORMAUX.

Président : M.r G. LAGRUE *Professeur*

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

A Monsieur le PROFESSEUR G.LAGRUE,

qui a bien voulu me faire l'honneur
de présider le jury de cette thèse.

A Monsieur le DOCTEUR A.MEYER HEINE,

qui m'a guidé tout au long de ce travail
et a mis à ma disposition sa longue expérience.

A Monsieur le DOCTEUR P.CHAMPIGNEUX,

et à tous les médecins du travail de la Régie RENAULT,

qui ont largement facilité par leur dévouement
et leur gentillesse la réalisation de ces
enregistrements.

LE PIEZOGRAMME RADIAL ET CAROTIDIEN

DE CENT SUJETS NORMAUX

: : : :

INTRODUCTION

Le piezogramme radial et surtout carotidien, est un examen d'un grand intérêt permettant de dépister à un stade précoce (précédant nettement les manifestations cliniques) l'atteinte artérielle.

Les avantages de cet examen sont nombreux : relative simplicité de réalisation, rapidité d'exécution, inocuité absolue permettant la répétition des enregistrements.

Il est nécessaire, comme toujours, de connaître les variations rencontrées chez des sujets sains, afin de pouvoir apprécier de façon significative les anomalies.

C'est dans cette optique que se situe le présent travail.

Dès 1860, MAREY dans son "Traité de la circulation du sang" avait noté que le sphygmogramme n'avait pas le même aspect chez le sujet jeune et normal d'une part, chez le sujet âgé ou artérioscléreux d'autre part.

Les modifications du piezogramme carotidien et radial rencontrées chez les sujets atteints d'hypertension artérielle ont été étudiées dès 1950 par A. MEYER HEINE, E. DONZELOT et collaborateurs, qui ont classé en 4 types ces tracés selon le degré de retentissement vasculaire. De même, chez les sujets atteints de sclérose artérielle, on a pu établir 3 types de tracés, propres à celle-ci.

Le but de ce travail est d'étudier les modifications que subissent les tracés piezographiques radial et carotidien, chez des sujets cliniquement indemnes d'altérations vasculaires, (nous préciserons plus loin quels critères nous avons retenus pour établir cette norme) modifications en fonction de l'âge en premier lieu, mais aussi en fonction de la fréquence cardiaque.

METHODE ET CHOIX DES SUJETS

METHODE

Nous avons utilisé, pour réaliser ces tracés, le piezographe à condensateur variable de BARTOLI, la courbe étant suivie sur oscilloscope cathodique, sectionnée au 1/100 de seconde afin de fournir la chronographie, puis photographiée.

Le sujet est étendu sur un lit assez large et assez élevé, dans la pénombre, dans un bon état de relâchement musculaire, la tête maintenue en légère hyperextension grâce à un petit oreiller placé sous la nuque, l'examinateur assis à sa droite tient le capteur de la main gauche. Il est capital qu'opérateur et sujet soient installés le mieux possible afin de supprimer tremblements ou contractions musculaires qui résulteraient d'une position inconfortable. Le tracé carotidien est parfois difficile à obtenir avec une qualité satisfaisante chez certains sujets à cou épais et court. La tension artérielle est mesurée par la méthode auscultatoire, sur le sujet couché, au terme de l'enregistrement.

Rappelons que l'aspect de la courbe est grossièrement le suivant : ascension rapide (montée systolique) suivie d'un plateau horizontal, descendant ou en V, puis décroissance rapide, interrompue brusquement par l'onde dicrote de durée, et de hauteur variable, à la suite de laquelle se prolonge la décroissance diastolique jusqu'à la montée systolique suivante.

Les points de référence de la courbe sont ceux établis par A. MEYER HEINE, et régulièrement utilisés depuis :

- point A : début de la montée systolique
- point B : fin de la montée systolique à pente uniforme et rapide
- point B' : début de la décroissance rapide qui précède l'incisure prédicrotique ou incisure catacrote.
- point I : incisure prédicrotique (ou incisure catacrote)
- point C : sommet de l'onde dicrote
- point I' : situé sur la décroissance diastolique, après le sommet de l'onde dicrote (point C) et de pression égale à l'incisure prédicrotique (point I)

Il faut noter que sur certains tracés où l'onde dicrote est mal "détachée" de la décroissance diastolique, la pression de l'incisure

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548121_0051

prédicrotique peut être égale ou supérieure au point C, il n'y a plus à proprement parler d'incisure, et l'onde dicrote se ramène alors à un simple palier horizontal ou descendant, sur la décroissance diastolique. I et I' sont alors situés respectivement au début et à la fin de ce palier.

Nous n'étudierons ici que la durée des différents segments de la courbe. Les segments qui ont été mesurés sont les suivants :

- AB : durée de la montée systolique à pente uniforme
- AB' : durée de la phase systolique
- II' : durée de l'onde dicrote.

L'étude détaillée de ces paramètres, réalisée par A. MEYER HEINE et collaborateurs a précisé leur signification :

La montée systolique se résume chez les sujets normaux et jeunes au segment AB, alors que chez les hypertendus et dans divers cas pathologiques, la montée systolique se prolonge au-delà du point B, celui-ci ne marquant plus sur cette montée, qu'un changement de pente.

La phase systolique AB', de durée relativement fixe chez les sujets normaux, compte tenu du rythme, se raccourcit nettement en cas d'insuffisance cardiaque, témoignant de la chute du débit systolique.

La durée de l'onde dicrote, enfin, est proportionnelle à l'élasticité artérielle des gros troncs.

CHOIX DES SUJETS

Pour cette étude, nous avons utilisé les enregistrements recueillis chez cent sujets cliniquement normaux sur le plan vasculaire, les critères retenus étant les suivants :

- Absence d'hypertension artérielle connue chez les parents
- Absence d'antécédents personnels cardiovasculaires ou rénaux
- Absence de symptomatologie fonctionnelle cardiovasculaire
- Pression artérielle normale (chiffres inférieurs ou au plus égaux à 140/90 mm Hg)
- Absence de protéinurie

Ces sujets se répartissent ainsi :

- 2[illegible] sujets de 20 à 29 ans (moyenne 24,9 ans) dont les fréquences cardiaques varient de 54/mn à 107/mn (moyenne 73/mn)
- 22 sujets de 30 à 39 ans (moyenne 33,[illegible] ans) dont les fréquences cardiaques varient de 52/mn à [illegible]/mn (moyenne 6[illegible]/mn)
- 24 sujets de 40 à 49 ans (moyenne 44,4 ans) dont les fréquences cardiaques varient de 46/mn à 97/mn (moyenne 69/mn)

- 22 sujets de 50 à 59 ans (moyenne 53,9 ans) dont les fréquences cardiaques varient de 50/mn à [illegible]/mn(moyenne 63/mn)
- 4 sujets de 60 ans ou plus (moyenne 61,2 ans) dont les fréquences cardiaques varient de 63/mn à [illegible]3/mn (moyenne 70/mn)

L'étude porte donc sur cent sujets, soient 100 tracés carotidiens, et [illegible]6 tracés radiaux seulement (14 tracés radiaux, techniquement non satisfaisants, n'ayant pas été retenus).

Tous les enregistrements ont été réalisés chez des employés de la Régie RENAULT, appartenant à toutes les catégories de personnel, dans les différentes usines de province et de la région parisienne.

Qu'il me soit ici permis de remercier tous les médecins du travail de la Régie qui se sont appliqués à sélectionner les sujets et à organiser les séances d'enregistrement.

+°+°+°+°+

RESULTATS

Avant d'étudier séparèment les différents segments de la courbe, il convient d'emblée de séparer 2 types de tracés :

- d'une part, les tracés où la montée systolique se résume au segment AB, suivi d'un plateau horizontal, descendant ou en V (type A)

- d'autre part, les tracés où la montée systolique se prolonge après le point B, qui ne marque plus alors qu'un changement de pente, BB' étant ascendant (type B)

La fréquence absolue des 2 types de tracés est de 35 tracés de type B et 65 tracés de type A, sur 100 tracés.
La fréquence relative des 2 types selon l'âge s'établit ainsi (Tableau I)

	TYPE "A"			TYPE "B"		
20 à 29 ans	26/2[illegible]	soit	93%	2/2[illegible]	soit	7%
30 à 39 ans	15/22	soit	69%	7/22	soit	31%
40 à 49 ans	16/24	soit	67%	[illegible]/24	soit	33%
50 à 59 ans	7/22	soit	32%	15/22	soit	6[illegible]%
60 ans et +	1/4	soit	25%	3/4	soit	75%

TABLEAU I FREQUENCE RELATIVE DES 2 TYPES DE TRACES SELON L'AGE

Donc, il apparaît comme évident que les tracés à montée systolique prolongée deviennent de plus en plus fréquents avec l'âge, passant de 7% avant 30 ans, à 75% au-delà de 60 ans. Ceci, malgré l'absence de toute pathologie cliniquement évidente.

Si l'on étudie maintenant la répartition des 2 types de tracés selon la fréquence cardiaque, on obtient les résultats suivants (tableau II)

	TYPE " A"			TYPE "B"		
- 60/mn	7/13	soit	54%	6/13	soit	46%
60 à 69/mn	14/26	soit	54%	14/26	soit	46%
70 à 79/mn	22/34	soit	64,5%	12/34	soit	35,5%
80 à 89/mn	16/21	soit	76%	5/21	soit	24%
90/mn et +	[illegible]/[illegible]	soit	100%	0/[illegible]	soit	0%
fréquence moyenne	76/mn			65/mn		

TABLEAU II FREQUENCE RELATIVE DES 2 TYPES DE TRACES SELON LE RYTHME CARDIAQUE

On constate ainsi que les tracés des sujets à fréquence cardiaque élevée présentent rarement un segment BB' ascendant. En effet, il n'existe aucun tracé de type B pour les fréquences supérieures à 90/mn et la fréquence moyenne des tracés de type B s'établit à 65/mn contre 75/mn pour les tracés de type A.

Il faut noter, que, hormis quelques rares tracés très manifestement pathologiques (2 sur nos 96 tracés de la radiale), le type B n'existe pas sur les tracés radiaux.

Ceci étant précisé, examinons la courbe, segment par segment.

SEGMENT AB ou MONTEE SYSTOLIQUE RAPIDE A PENTE UNIFORME

A) Sur le tracé carotidien

Dans un premier temps (tableau III), nous étudierons la durée du segment AB selon l'âge, en considérant séparèment, à l'intérieur de chaque tranche d'âge, les tracés de type A et de type B.

Âge \ AB en 1/100s		4	6	8	10	12	moy.	moyenne globale
20-29 ans	type A	-	8	10	6	2	8,2	9
	type B	-	-	2	-	-	8	
30-39 ans	type A	-	6	5	3	1	7,2	7,5
	type B	1	3	2	1	-	7	
40-49 ans	type A	-	5	7	2	2	8,1	7,1
	type B	3	2	3	-	-	6	
50-59 ans	type A	-	1	3	3	-	8,6	6,9
	type B	2	10	3	-	-	6,1	
60 et +	type A	-	-	1	-	-	8,1	7
	type B	-	2	1	-	-	6,6	

TABLEAU III DUREE DU SEGMENT AB SELON L'AGE

A la lecture de ce tableau, plusieurs constations s'imposent :

- d'une part, il apparaît que, pour un âge donné, les tracés de type B comportent toujours une durée moyenne de AB inférieure à celle des tracés de type A.

Dans le premier cas, ces durées s'étagent de 4 à 10/100 s avec une moyenne de 6,4/100 s, dans le second cas, on trouve des valeurs de 6 à 12/100 s avec une moyenne à ",1/100 s.

D'autre part, on constate qu'à l'intérieur de chacun des 2 types les durées moyennes de AB sont remarquablement constantes, quel que soit l'âge.

Les deux remarques précédentes permettent de mieux situer la diminution avec l'âge de la durée moyenne de AB qui apparaît bien dans la dernière colonne du tableau et qui montre une valeur moyenne de AB de 9/100 s au dessous de 30 ans, voisine de 7,5/100 s entre 30 et 50 ans voisine de 7/100 s après 50 ans.

En fait, ce raccourcissement apparent de AB n'est lié qu'à la fréquence élevée de tracés de type B dans les tranches d'âge élevées.

Dans un deuxième temps, nous étudierons la durée du segment AB selon la fréquence cardiaque, en présentant les résultats selon le même plan que précédemment (Tableau IV)

AB en 1/100s / fréquence cardiaque		4	6	8	10	12	moy.	moyenne globale
inf. à 60/mn	type A	-	-	2	2	1	9,6	7,6
	type B	1	3	2	-	-	6,3	
60/mn à 69/mn	type A	-	3	9	-	1	7,8	7,4
	type B	1	5	5	1	-	7	
70/mn à 79/mn	type A	-	5	6	9	3	8,3	
	type B	2	6	4	-	-	6,3	
80/mn à 89/mn	type A	-	8	5	3	-	7	7,1
	type B	2	3	-	-	-	5,2	
sup. à 90/mn	type A	-	4	4	-	-	7	7
	type B	-	-	-	-	-	-	

TABLEAU IV DUREE DU SEGMENT AB SELON LA FREQUENCE CARDIAQUE

Il n'apparaît pas à la lecture de ce tableau que le rythme puisse modifier la durée de AB. Certes, on ne trouve pas de valeur de AB égale ou supérieure à 10/100 s pour les rythmes supérieurs à 90/mn, ni de valeur de AB égale ou inférieure à 6/100 s pour les rythmes inférieurs à 60/mn, mais hormis ces exemples un peu extrêmes, il n'apparaît pas que la durée moyenne de AB suive une progression liée au rythme.

Nous retrouvons, par ailleurs, le caractère déjà évoqué plus haut à propos de l'âge : à fréquence égale la durée moyenne de AB dans les tracés du type B est inférieure à celle des tracés du type A.

B) Sur le tracé radial

Nous présenterons plus brièvement les résultats de la mesure du segment AB sur le tracé radial.

En effet, d'une part, la distinction entre deux types de tracés est ici sans objet, d'autre part et surtout, comme nous allons le voir, les renseignements fournis ne rajoutent pas grand chose à ceux déjà obtenus par l'étude du tracé carotidien.

En fonction de l'âge tout d'abord, nous obtenons pour AB les valeurs suivantes (Tableau V)

AB en 1/100s / Age	6	8	10	12	moy.
20 à 29 ans	5	8	8	2	8,6
30 à 39 ans	1	4	13	1	9,1
40 à 49 ans	-	11	8	1	9
50 à 59 ans	3	7	7	3	9
60 ans et +	-	-	3	1	10,5

TABLEAU V DUREE DU SEGMENT AB SELON L'AGE (TRACE RADIAL)

Si l'on fait abstraction de la valeur obtenue pour la tranche d'âge de 60 ans et plus, peu fiable sur le plan statistique car ne comportant que 4 sujets, on voit que la valeur moyenne de AB s'établit à 9/100 s $\pm$ 0,1/100 s quel que soit l'âge et ce, sans progression évidente.

Donc, ce résultat concorde avec ce que l'on a trouvé à la carotide à savoir qu'hormis la variation induite par l'apparition de tracé de type B, la durée moyenne de AB est invariable avec l'âge.

Regardons maintenant les valeurs de AB obtenues pour les différentes fréquences cardiaques et reportées dans le tableau suivant : (tableau VI)

AB en 1/100s / fréquence cardiaque	6	8	10	12	moy.
- 60 mn	1	2	4	1	9,2
60 à 69/mn	5	5	10	2	8,8
70 à 79/mn	2	8	10	4	8,7
80 à 89/mn	-	9	5	1	8,9
90/mn et plus	1	6	2	-	8,2

TABLEAU VI DUREE DU SEGMENT AB SELON LA FREQUENCE CARDIAQUE

(Tracé radial)

On peut constater d'emblée l'invariabilité de AB avec le rythme. Tout au plus, pourrait-on noter chez les bradycardes (rythmes inférieurs à 60/mn) une tendance légère du segment AB à s'allonger, et, à l'opposé, chez les tachycardes (rythmes supérieurs à 90/mn) une tendance au raccourcissement de AB.

Quoiqu'il en soit, cette variation est minime et n'est absolument pas retrouvée pour les rythmes allant de 60 à 89/mn où l'on ne note aucune progression de AB.

En définitive, en ce qui concerne le segment AB, le tracé radial n'est que de peu d'utilité et ne fait que confirmer les résultats déjà établis grâce aux résultats carotidiens.

SEGMENT AB' ou PHASE SYSTOLIQUE

A) Sur le tracé carotidien

Nous procéderons ici de la même façon que pour l'étude du segment AB en étudiant tout d'abord les variations de la durée de AB' en fonction de l'âge, en considérant séparément, à l'intérieur de chaque tranche d'âge, les tracés de type A et ceux de type B (Tableau VII)

AB' en 1/100s / Age		18	20	22	24	26	28	30	32	Moy.	Moy. globale
20-29 ans	type A	--	2	5	10	4	4	1	--	24,4	24,7
	type B	--	--	--	--	--	2	--	--	28	
30-39 ans	type A	1	--	2	5	5	1	1	--	24,6	25
	type B	--	--	--	2	3	2	--	--	26	
40-49 ans	type A	--	--	5	7	4	--	--	--	23,8	24,8
	type B	--	--	--	2	3	2	--	1	26,7	
50-59 ans	type A	--	--	1	3	1	2	--	--	25,1	25,5
	type B	--	--	1	5	4	5	--	--	25,7	
60 ans et +	type A	--	--	--	1	--	--	--	--	24	25
	type B	--	--	1	--	1	1	--	--	25,5	

TABLEAU VII DUREE DU SEGMENT AB' EN FONCTION DE L'AGE

Il apparaît d'emblée, à la lecture de ce tracé, qu'il existe une différence notable entre les durées moyennes du segment AB' selon que le tracé est de type A ou de type B.

Dans le cas des tracés de type A, les valeurs de AB' s'échelonnent de 18 à 30/100 de s avec une moyenne de 24,4/100 s, alors que dans les tracés de type B, les valeurs d'échelonnent de 22/100 s à 32/100 s avec une moyenne de 26,1/100 s. Cette différence est relativement minime mais néanmoins certaine. Elle n'est cependant pas suffisante pour faire apparaître, au niveau des moyennes globales des durées de AB' dans chaque tranche d'âge, une différence selon l'âge qui serait liée à la fréquence croissante avec l'âge des tracés de type B

Si l'on considère le type A ou le type B isolèment en fonction de l'âge, on note que la durée de AB' n'est pas influencée par l'âge.

Nous étudions maintenant, à travers le tableau VIII les variations de durée de AB' selon la fréquence tout en gardant la distinction entre tracés du type A et tracés du type B

AB' en 1/100 s / Fréquence		18	20	22	24	26	28	30	32	Moy.	Moy. globale
- 60/mn	type A	--	--	--	--	1	2	2	--	28,4	28
	type B	--	--	--	1	1	3	--	1	27,6	
60 à 69/mn	type A	--	--	--	5	5	3	--	--	25,7	26
	type B	--	--	--	2	6	4	--	--	26,3	
70 à 79/mn	type A	--	1	3	12	6	1	--	--	24,2	23,9
	type B	--	--	1	4	3	4	--	--	25	
80 à 89/mn	type A	1	--	4	3	2	1	--	--	23,6	23,8
	type B	--	--	1	2	1	1	--	--	24,8	
90 et +	type A	--	1	3	1	--	--	--	--	22	22
	type B	--	--	--	--	--	--	--	--	--	

TABLEAU VIII DUREE DU SEGMENT AB' EN FONCTION DE LA FREQUENCE

L'influence du rythme sur la durée du segment AB' est indéniable dès le premier regard sur ce tableau.

La première constatation qui s'impose est la réduction de la durée de AB' lorsque le rytime s'accélère,et ce, quel que soit le type de tracé. Alors que la durée de AB est située entre 24 et 32/100 s pour des rythmes inférieurs à 60/mn (avec une moyenne à 28/100 s), elle n'excède pas 24/100 s pour les rythmes supérieurs à 90/mn (avec une moyenne de 22/100s) et les rythmes intermédiaires s'accompagnent de durées AB' en rapport.

Par ailleurs, la durée de AB' étant nettement plus influencée par la fréquence cardiaque que par le type A ou B du tracé, la distinction entre les deux types de tracés est beaucoup moins nette dans ce tableau que dans le tableau VII. Elle est cependant présente et, pour les rythmes supérieurs à 60/mn la durée AB' est plus longue dans les tracés de type que dans ceux de type A.

Par contre, chez les grands bradycardes, la durée de AB' peut être très allongée (30/100 s) même sur les tracés de type A, sans d'ailleurs que ce fait ait la moindre signification pathologique.

D'autre part, il faut noter la constance remarquable de AB' pour une fréquence cardiaque donnée (et un type de tracé donné). La variation maximum (dans 93 cas sur 100) est de ± 2/100 s. Ceci présente un certain intérêt pour interpréter valablement un raccourcissement net de la durée du segment AB', comme on en recontre chez les insuffisants cardiaques (une durée AB' de 20/100 s qui serait sans signification pour un rythme à 70/mn, devient plus suspecte pour un rythme à 60/mn).

Les constatations que nous venons de faire concernant l'influence du rythme sur la durée de AB' amènent à modérer l'écart existant entre les valeurs moyennes de la durée de AB' dans les tracés de type A et de type B. En effet, la distribution de ces tracés en fonction du rythme (tableau II) n'est pas comparable et introduit un facteur qui tend à accroître cet écart.

Il n'en reste pas moins qu'une différence (assez faible, il est vrai) persiste.

B) Sur le tracé radial

Là encore, nous ne nous attarderons guère sur le tracé radial en ce qui concerne le segment AB'. Rappelons qu'il n'existe ici qu'un type de tracé.

Les valeurs de AB' sur le tracé radial s'étalent entre 20 et 30/100 s ainsi réparties selon l'âge (Tableau IX)

Durée AB' en 1/100 s / Age	20	22	24	26	28	30	Moy.
20 à 29 ans	--	4	14	2	1	2	24,5
30 à 39 ans	--	2	8	8	--	1	25,1
40 à 49 ans	--	4	12	3	1	--	24,1
50 à 59 ans	1	4	8	4	2	1	24,7
60 ans et +	--	3	--	1	--	--	23

TABLEAU IX DUREE DU SEGMENT AB' SELON L'AGE (Tracé radial)

La seule constatation que l'on puisse faire ici, est l'invariabilité apparente de la durée de AB' avec l'âge, constatation qui s'accorde bien avec celle faite sur le tracé carotidien.

Regardons maintenant les variations de AB' pour les différentes fréquences cardiaques (Tableau X)

AB' en 1/100 s / fréquence cardiaque	20	22	24	26	28	30	Moy.
- de 60/mn	--	--	--	5	1	2	27,2
60 à 69/mn	--	2	11	5	1	2	25
70 à 79/mn	--	4	19	8	2	--	24,5
80 à 89/mn	1	7	7	--	--	--	22,8
90/mn et +	--	1	5	--	--	--	23,1

TABLEAU X DUREE DU SEGMENT AB' SELON LA FREQUENCE CARDIAQUE (tracé radial)

On retrouve là encore des résultats concordants avec ceux du tracé carotidien et l'influence importante du rythme sur la durée de AB' y est manifeste. La durée moyenne de AB' passe en effet de plus de 27/100 pour les rythmes inférieurs à 60/mn, à 23/100 environ pour ceux supérieurs à 90/mn.

De même la constance remarquable de AB' pour un rythme donné est très nette, la variation maximale étant de $\pm$ 2/100 s dans 80 cas sur 86.

En conclusion, l'étude de AB' sur le tracé radial si elle permet de confirmer les résultats obtenus sur le tracé carotidien, n'apporte pas d'éléments nouveaux.

+°+°+°+°+

Dès 1945, GIBLIN, DESSERTENNE et MEYER HEINE ont établi que la durée de l'onde dicrote est fonction de l'élasticité des grosses artères.

Ces auteurs avaient mesuré, d'une part la durée de l'onde dicrote radiale de 66 sujets, d'autre part la durée du décalage existant entre les courbes recueillies simultanément à la carotide et à la cheville de ces sujets. Or, ce décalage est proportionnel à l'élasticité des artères (selon la loi physique bien connue : la célérité d'une onde de pression qui se propage le long d'une conduite est inversement proportionnelle à l'élasticité des artères et au diamètre de la conduite).

Il fut établi que ce décalage était lui-même proportionnel à la durée de l'onde dicrote, donc que celle-ci était bien fonction de l'élasticité artérielle.

L'athérosclérose paraîssant être le principal facteur de rigidité des artères, l'onde dicrote doit, par conséquent, nous donner un bon reflet du degré d'atteinte athéroscléreuse du sujet examiné.

A) Sur le tracé carotidien

Sur les cent tracés carotidiens, les résultats des mesures de l'onde dicrote s'établissaient ainsi (Tableau XI)

Age	onde dicrote en 1/100 s	2	4	6	8	10	12	14	16	18	Moy	moy. globale
20 - 29 ans	type A	-	-	2	7	7	5	4	1	--	10,3	10
	type B	-	-	2	-	-	-	-	-	-	6	
30 - 39 ans	type A	-	-	4	3	1	3	4	-	-	10	9,4
	type B	1	2	4	-	-	-	-	-	-	4,8	
40 - 49 ans	type A	-	-	1	5	7	1	1	-	-	10	8,7
	type B	-	2	3	3	-	-	-	-	-	6,2	
50 - 59 ans	type A	-	-	-	2	2	2	1	-	-	10,5	7,6
	type B	3	3	2	4	2	1	-	-	-	6,2	
60 ans et +	type A	-	-	-	-	1	-	-	-	-	10	7,5
	type B	-	-	2	1	-	-	-	-	-	6,6	

TABLEAU XI DUREE DE L'ONDE DICROTE SELON L'AGE

Ce tableau est très évocateur. En effet, il est, là encore, manifeste que les deux types de tracés présentent des caractéristiques tout à fait différentes.

En conclusion, nous pouvons dire que les tracés de type A (plus fréquents chez les sujets jeunes et accompagnant plus volontiers un rythme rapide) présentent une onde dicrote large, alors que ceux du type B (plus fréquents chez les sujets âgés et accompagnant souvent un rythme normal ou lent) présentent une onde dicrote étroite, et donc mal dégagée de la décroissance diastolique.

B) Sur le tracé radial

Nous avons procédé là encore de la même façon que précédemment.

Dans un premier temps étudions les variations de l'onde dicrote avec l'âge (Tableau XIII)

Age \ onde dicrote en 1/100 s	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	moy globale
20 - 29 ans	-	-	-	-	2	8	5	2	4	1	1	-	-	-	16,4
30 - 39 ans	-	-	-	4	3	5	2	1	2	1	-	1	-	-	15
40 - 49 ans	-	-	3	-	-	8	3	3	-	2	-	-	-	1	15,6
50 - 59 ans	2	1	1	4	2	2	4	1	2	-	1	-	-	-	11,5
60 ans et +	-	-	-	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	12

TABLEAU XIII DURÉE DE L'ONDE DICROTE SELON L'AGE (tracé radial)

Dans ce tableau, et malgré l'existence au niveau de la radiale d'un seul type de tracé, il est indéniable qu'il existe un raccourcissement de l'onde dicrote avec l'âge. Cette modification interviendrait donc au niveau de la radiale plus précocement que la "cassure" de la montée systolique - qui n'est apparue dans nos tracés que deux fois sur 86

Présentons maintenant (tableau XIV) les variations de l'onde dicrote avec la fréquence cardiaque.

En conclusion, nous pouvons dire que les tracés de type A (plus fréquents chez les sujets jeunes et accompagnant plus volontiers un rythme rapide) présentent une onde dicrote large, alors que ceux du type B (plus fréquents chez les sujets âgés et accompagnant souvent un rythme normal ou lent) présentent une onde dicrote étroite, et donc mal dégagée de la décroissance diastolique.

B) Sur le tracé radial

Nous avons procédé là encore de la même façon que précédemment.

Dans un premier temps étudions les variations de l'onde dicrote avec l'âge (Tableau XIII)

Age \ onde dicrote en 1/100 s	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	moy globale
20 - 29 ans	-	-	-	-	2	8	5	2	4	1	1	-	-	-	16,4
30 - 39 ans	-	-	-	4	3	5	2	1	2	1	-	1	-	-	15
40 - 49 ans	-	-	3	-	-	8	3	3	-	2	-	-	-	1	15,6
50 - 59 ans	2	1	1	4	2	2	4	1	2	-	1	-	-	-	11,5
60 ans et +	-	-	-	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	12

TABLEAU XIII DUREE DE L'ONDE DICROTE SELON L'AGE (tracé radial)

Dans ce tableau, et malgré l'existence au niveau de la radiale d'un seul type de tracé, il est indéniable qu'il existe un raccourcissement de l'onde dicrote avec l'âge. Cette modification interviendrait donc au niveau de la radiale plus précocement que la "cassure" de la montée systolique - qui n'est apparue dans nos tracés que deux fois sur 86

Présentons maintenant (tableau XIV) les variations de l'onde dicrote avec la fréquence cardiaque.

onde dicrote en 1/100 s / fréquence cardiaque	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	Moy.
Inférieur à 60/mn	–	–	1	–	1	3	1	–	1	–	–	–	–	–	12,5
60 à 69/mn	1	–	3	4	5	4	1	2	2	–	–	–	–	–	12,5
70 à 79/mn	–	1	–	4	1	9	9	3	3	1	1	1	–	–	15,5
80 à 89/mn	1	–	–	2	1	5	2	1	–	2	–	–	–	1	15,3
90/mn et plus	–	–	–	–	–	2	2	1	2	1	1	–	–	–	18

TABLEAU XIV DUREE DE L'ONDE DICROTE SELON LA FREQUENCE CARDIAQUE (tracé radial)

La fréquence cardiaque influe de façon relativement importante la durée de l'onde dicrote au niveau de la radiale.

En effet, celle-ci passe d'une durée de 12,5/100 s en moyenne pour les rythmes inférieurs à 60/mn, à 18/100 s pour ceux supérieurs à 90/mn.

Dans un dernier temps, nous avons analysé la relation liant durée de l'onde dicrote à la radiale et durée de l'onde dicrote à la carotide chez chaque sujet.

Sur les 86 paires de tracés étudiées, nous avions les répartitions suivantes : (Tableau XV)

dicrote radiale en 1/100s / dicrote carotidienne			8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
2	2	2	-	1											
			3	3	1										
			1	4	1	3									
8				2	1	12	1								
10						3	2	3	1	1					
12								1	3	1	1				
14									4	3	-	1			
16															
18														1	

TABLEAU XV REPARTITIONS DES 86 PAIRES DE TRACES
SELON LES DUREES DE L'ONDE DICROTE RADIALE
ET DE L'ONDE DICROTE CAROTIDE

Il apparaît nettement qu'il existe une certaine proportionnalité entre la durée de l'onde dicrote radiale et de l'onde dicrote carotide. Celle-ci est sensiblement la moitié de cell-là. Cependant, pour les valeurs relativement importantes de la durée de l'onde dicrote carotide, l'onde dicrote radiale tend à être inférieure au double de l'onde dicrote carotide.

CONCLUSIONS

Le piezogramme carotidien et radial a été enregistré chez cent sujets normaux.

I Sur le tracé carotidien (100 tracés)

1) Il existe 2 types de tracés

- Le tracé dit "de type A"

  - montée systolique brève et à pente uniforme (durée moyenne voisine de 7,5/100s)
  - plateau systolique descendant, horizontal ou en V
  - onde dicrote large (10/100 s environ)

  Ce tracé est retrouvé chez 26 sujets sur 2[illegible] de moins de 30 ans mais seulement chez 4 sujets sur 26 de plus de 50 ans.

- Le tracé dit "de type B" qui présente 2 caractéristiques

  - montée systolique longue (de durée souvent supérieure à 20/100 s) prolongée bien au-delà du point B (le plateau systolique étant ascendant).
  - onde dicrote brève (6/100 s environ) traduisant une perte de l'élasticité artérielle.

2) Leur variation en fonction du rythme cardiaque s'établit ainsi :

  - les tracés de type B se rencontrent plus fréquemment pour des rythmes lents que pour des rythmes rapides :

    rythme moyen des tracés de type A : 75/mn
    rythme moyen des tracés de type B : 65/mn

  - la fréquence cardiaque ne semble influer ni sur la durée du segment de montée systolique à pente rapide, ni sur celle de l'onde dicrote.
  - par contre, la durée de phase systolique AB' est nettement liée au rythme cardiaque

    2[illegible]/100 s pour un rythme inférieur à 60/mn
    22/100 s pour un rythme supérieur à 90/mn

    elle est, par ailleurs, remarquablement fixe pour une fréquence donnée.

II Sur le tracé radial (66 tracés)

Nous avons noté plusieurs faits

1) L'onde dicrote se raccourcit en fonction de l'âge

La durée moyenne de l'onde dicrote est de 46,4/100 s entre 20 et 29 ans
de 11,5/100 s après 50 ans

2) L'onde dicrote s'élargit lorsque le rythme s'accélère

Sa durée est de 12,5/100 s pour un rythme inférieur à 60/mn
de 18/100 s pour un rythme supérieur à 90/mn

Rappelons, pour conclure, la valeur du piezogramme artériel comme moyen de dépistage et de surveillance de l'atteinte artérielle. Nous avons mis en évidence au cours de nos enregistrements de nombreux tracés de sclérose artérielle ("type B") chez des sujets jeunes (1/3 des sujets de 30 à 50 ans, soit 15/46)

On peut supposer qu'un dépistage des facteurs de risque athérosclereux et leur traitement dès ce stade, influerait favorablement sur l'évolutivité de la sclérose artérielle qui menace ces sujets.

BIBLIOGRAPHIE

1. DONZELOT E., MEYER-HEINE A, GIBLIN, LESSERTENNE P.

Les piézogrammes des sujets normaux et des hypertendus

(Arch. Mal. Coeur 1948, 41, 392)

2. DONZELOT E, MEYER-HEINE A, KOLOSY, CHARTRAIN E.

Les piézogrammes carotidiens, reflet des résistances périphériques et de l'atteinte artérielle dans l'hypertension.

(Arch. Mal. Coeur, 1952, 45, 224)

3. DONZELOT E, MEYER-HEINE A., KOLOSY, CHARTRAIN E.

Les piézogrammes carotidiens chez les sujets présentant une atteinte artérielle sans hypertension.

(Arch. Mal. Coeur, 1952, 45, 780)

4. GOMEZ D.

Hémodynamique et angiocinétique.

(1941, Herman et Cie ed. Paris)

5. MAREY E.J.

Physiologie médicale de la circulation basée sur l'étude graphique des mouvements et du pouls artériel.

(1863, Adrien Delahaye éd. Paris)

6. MARCHAL

La piézographie artérielle.

(Thèse, Nancy, 1955)

7. MEYER-HEINE A., GIBLIN, LESSERTENNE P.

La piézographie artérielle indirecte. Résultats comparatifs des méthodes manométriques et piézographique.

(Arch. Mal. Coeur, 1949, 42, 337)

8. MEYER-HEINE A., Melle MALFOSSE, GOAS Y.

Mesures, analyse du piézogramme carotidien et paramètres de la circulation systémique (1ère partie)

(Arch. Mal. Coeur, 1966,59,11)

9. MEYER-HEINE A., Melle MALFOSSE, GOAS Y.

Mesures, analyse du piézogramme carotidien et paramètres de la circulation systémique (2ème partie)

(Arch. Mal. Coeur, 1967, 60, 4)

10. MEYER-HEINE A., CHARTRAIN E.

Critères d'exactitude et valeur diagnostique des courbes artérielles de pression.

(Arch. Mal. Coeur, 1969,62,4)